Listrik adalah rangkaian fenomena fisika yang berhubungan dengan kehadiran dan muatan listrik. Listrik menyebabkan berbagai macam kejadian seperti petir, listrik statis, induksi elektromagnetik dan arus listrik.

Listrik merupakan salah satu energi yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari – hari dan dapat mengalir hanya melalui perantara. Lalu, bagaimana listrik dapat tercipta?

Listrik Statis dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Listrik Statis

Jika benda bermuatan listrik positif didekatkan dengan benda bermuatan listrik negatif dan sebaliknya, maka kedua benda akan tarik – menarik. Jika benda bermuatan listrik positif didekatkan dengan benda bermuatan listrik positif, akan tolak – menolak. Jika benda bermuatan listrik negatif didekatkan dengan benda bermuatan listrik negatif akan tolak – menolak juga.

Hal tersebut merupakan konsep listrik statis. **Deret tribolistrik adalah** daftar yang memuat bahan – bahan dengan kecenderungan untuk bermuatan positif atau kecenderungan bermuatan negatif. Deret tribolistrik berguna untuk menentukan kombinasi bahan yang tepat agar tercipta listrik statis terbesar. Berikut deret tribolistrik :

No	Nama Benda	No	Nama Benda
1	Bulu kelinci	8	Kayu
2	Gelas (kaca)	9	Batu ambar
3	Mika (plastik)	10	Damar
4	Wol	11	Logam (Cu, Ni, Ag)
5	Bulu kucing	12	Belerang
6	Sutera	13	Logam (Pt, Au)
7	Kapas	14	Solenoid

Deret tribolistrik menunjukkan benda akan bermuatan negatif bila digosok dengan benda diatasnya dan bermuatan positif apabila digosok dengan benda dibawahnya. Contohnya

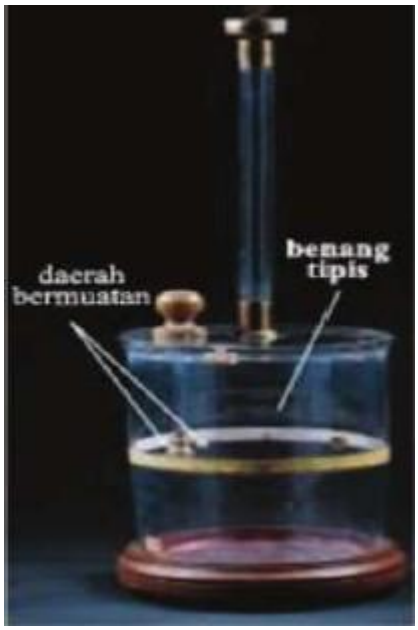
Download dari situs https://wirahadie.com

gelas digosok dengan wol maka gelas akan bermuatan positif, wol akan bermuatan negatif.

Elektroskop adalah alat yang digunakan untuk mengetahui muatan listrik atau jenis muatan dalam suatu benda. Prinsip kerja elektroskop berdasarkan induksi listrik.

Elektroskop memiliki 3 bagian, yaitu kepala elektroskop terbuat dari logam, penghantar atau konduktor yang menghubungkan kepala dengan daun elektroskop dan daun elektroskop terbuat dari lempeng emas atau alumunium. Daun elektroskop akan mekar bila kepala diberi muatan dengan cara mendekatkan benda bermuatan ke kepala elektroskop.

Charles Augustin Coulomb (1736 – 1806) meneliti hubungan gaya tarik menarik dan gaya tolak menolak dua benda bermuatan listrik terhadap besar muatan listrik dan jaraknya menggunakan neraca puntir Coulomb. Berikut gambar neraca puntir Coulomb :



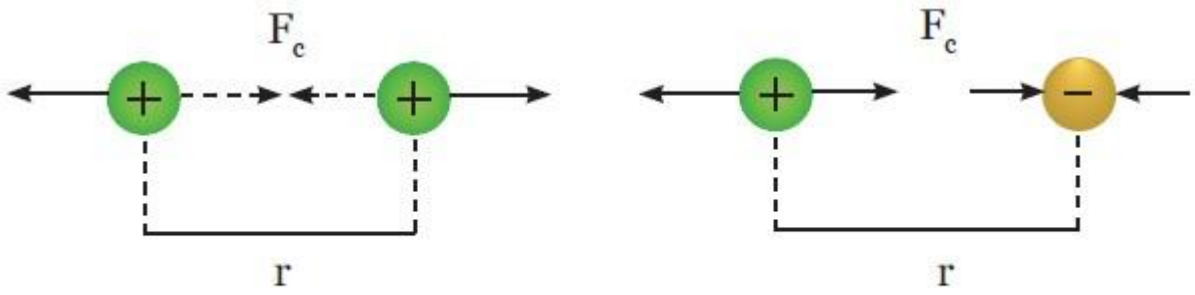
Hasil dari percobaan Coulomb tersebut, dapat disimpulkan bahwa besar gaya listrik antara dua benda bermuatan adalah :

1). Berbanding terbalik dengan kuadrat jarak kedua muatan atau F ~ $\frac{1}{r^2}\frac{1}{r^2}$

2). Berbanding lurus dengan perkalian besar kedua muatan partikel atau F ~ q1 × q2

Download dari situs https://wirahadie.com

Berikut gambar gaya Coulomb



(a) Tolak-menolak (b) Tarik-menarik

Rumus gaya coulomb :

$$F_c = k \times \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

$$F_c = k \times \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

$FcFc$ = gaya coulomb (N)

kk = konstanta = $9 \times 10^9 10^9$ $Nm^2/C^2 Nm^2/C^2$

rr = jarak antara 2 muatan (m)

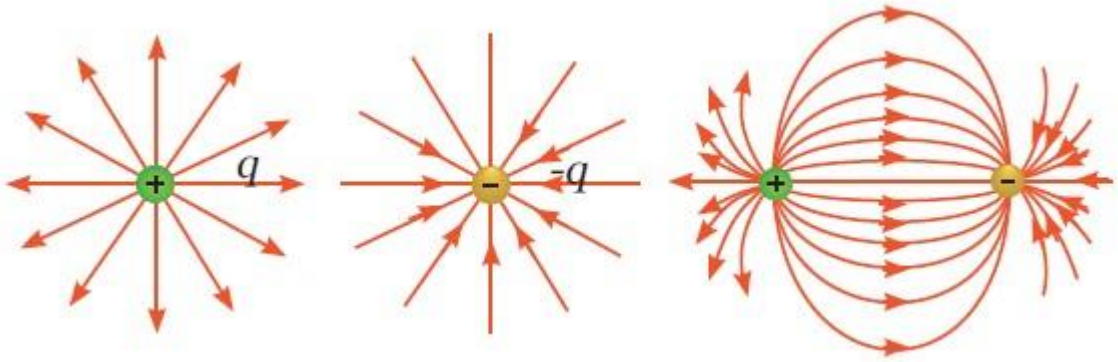
$q_1 q_1$ = besar muatan listrik pertama (Coulomb atau C)

$q_2 q_2$ = besar muatan listrik kedua (C)

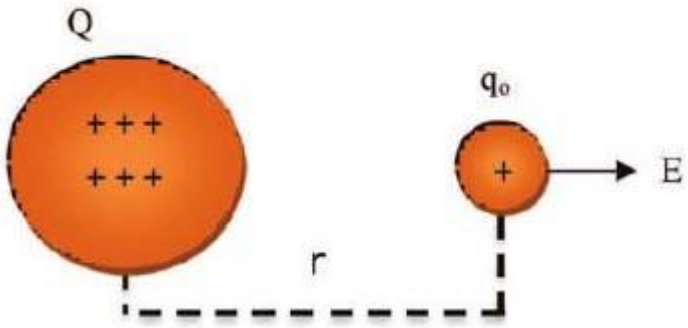
Medan listrik adalah daerah disekitar muatan yang masih kuat menimbulkan gaya listrik terhadap muatan lain. Medan listrik digambarkan dengan garis gaya listrik yang mengarah keluar atau kedalam. Garis gaya listrik mengarah keluar menunjukkan muatan negatif, garis gaya listrik menuju kedalam menunjukkan muatan positif.

Berikut gambar medan listrik

Download dari situs https://wirahadie.com



Medan listrik dapat detentukan besarnya dengan cara dihitung. Untuk memudahkan penjelasan rumus, perhatikan gambar dibawah ini :



Untuk mengetahui besar kuat medan listrik muatan Q, sebuah muatan uji positif (q_0q_0) yang muatannya lebih kecil diletakkan didekat muatan Q dengan jarak rr. Sehingga, muatan q_0q_0 mendapat gaya tolak dari muatan Q sebesar :

$$F = k \times \frac{Q \times q_0}{r^2}$$

$$F = k \times \frac{Q \times q_0}{r^2}$$

Karena medan listrik (E) adalah besarnya gaya listrik (F) yang bekerja pada satu satuan muatan uji (q_0q_0), maka besarnya kuat medan listrik yang dialami oleh muatan uji tersebut :

$$E = \frac{F}{q_0}$$

$$E = \frac{F}{q_0}$$

Download dari situs https://wirahadie.com

$$E = \frac{k \times \frac{Q \times q_0}{r^2}}{q_0}$$

$$E = \frac{k \times \frac{Q \times q_0}{r^2}}{q_0}$$

$$E = k \times \frac{Q \times q_0}{r^2} \times \frac{1}{q_0}$$

$$E = k \times \frac{Q \times q_0}{r^2} \times \frac{1}{q_0}$$

$$E = k \times \frac{Q}{r^2}$$

$$E = k \times \frac{Q}{r^2}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa besar kuat medan listrik pada suatu titik yang berjarak ^{rr} dari muatan Q adalah :

$$E = k \times \frac{Q}{r^2}$$

$$E = k \times \frac{Q}{r^2}$$

Keterangan : ^{EE} = medan listrik ($^{N}/_{C}$ $^{N}/_{C}$)

^{FF} = gaya Coulomb (^{NN})

^{QQ} = besar muatan listrik (^{CC})

Benjamin Franklin adalah orang yang pertama menyatakan bahwa petir terjadi akibat adanya kilatan cahaya yang muncul akibat adanya gejala listrik statis. Menurutnya, petir adalah perpindahan muatan negatif (elektron) antara awan dengan awan atau awan dengan bumi.

Perpindahan muatan listrik (elektron) tersebut disebabkan oleh adanya beda potensial listrik. Besarnya beda potensial listrik dapat dihitung dengan membandingkan besar energi

Download dari situs https://wirahadie.com

listrik yang diperlukan untuk memindahkan sejumlah muatan listrik. Secara sistematis dituliskan sebagai berikut :

$$\Delta V = \frac{W}{Q}$$

$$\Delta V = \frac{W}{Q}$$

Keterangan : $\Delta V \Delta V$ = beda potensial (VV)

WW = energi listrik (JJ)

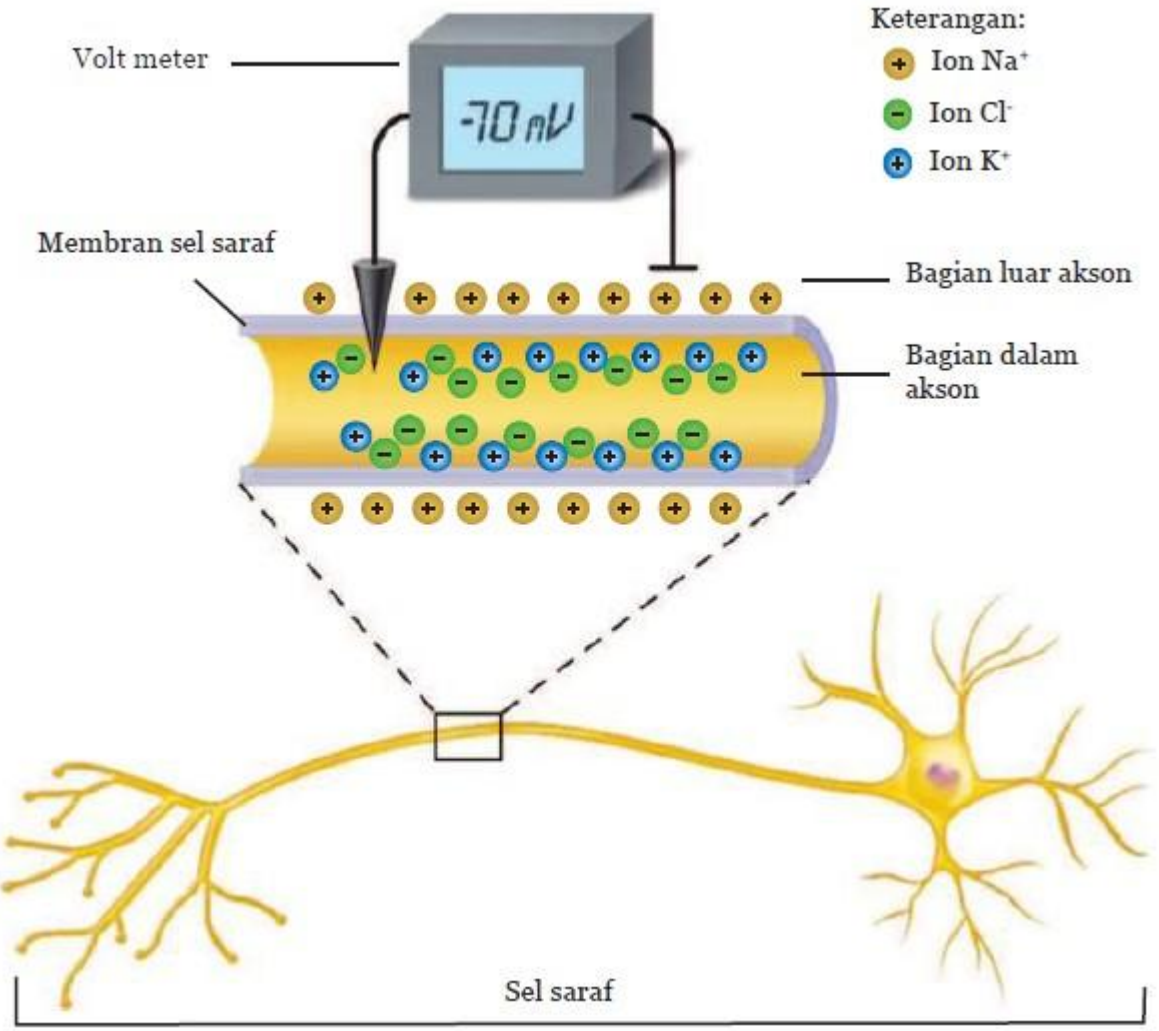
QQ = muatan listrik (CC)

2. Kelistrikan pada Tubuh Manusia

Tubuh manusia juga dialiri arus listrik, khususnya syaraf yaitu dengan adanya impuls listrik. Biolistrik adalah bidang yang khusus mempelajari tentang aliran impuls listrik pada tubuh manusia. Kelistrikan pada tubuh hanya berkaitan dengan komposisi ion dalam tubuh.

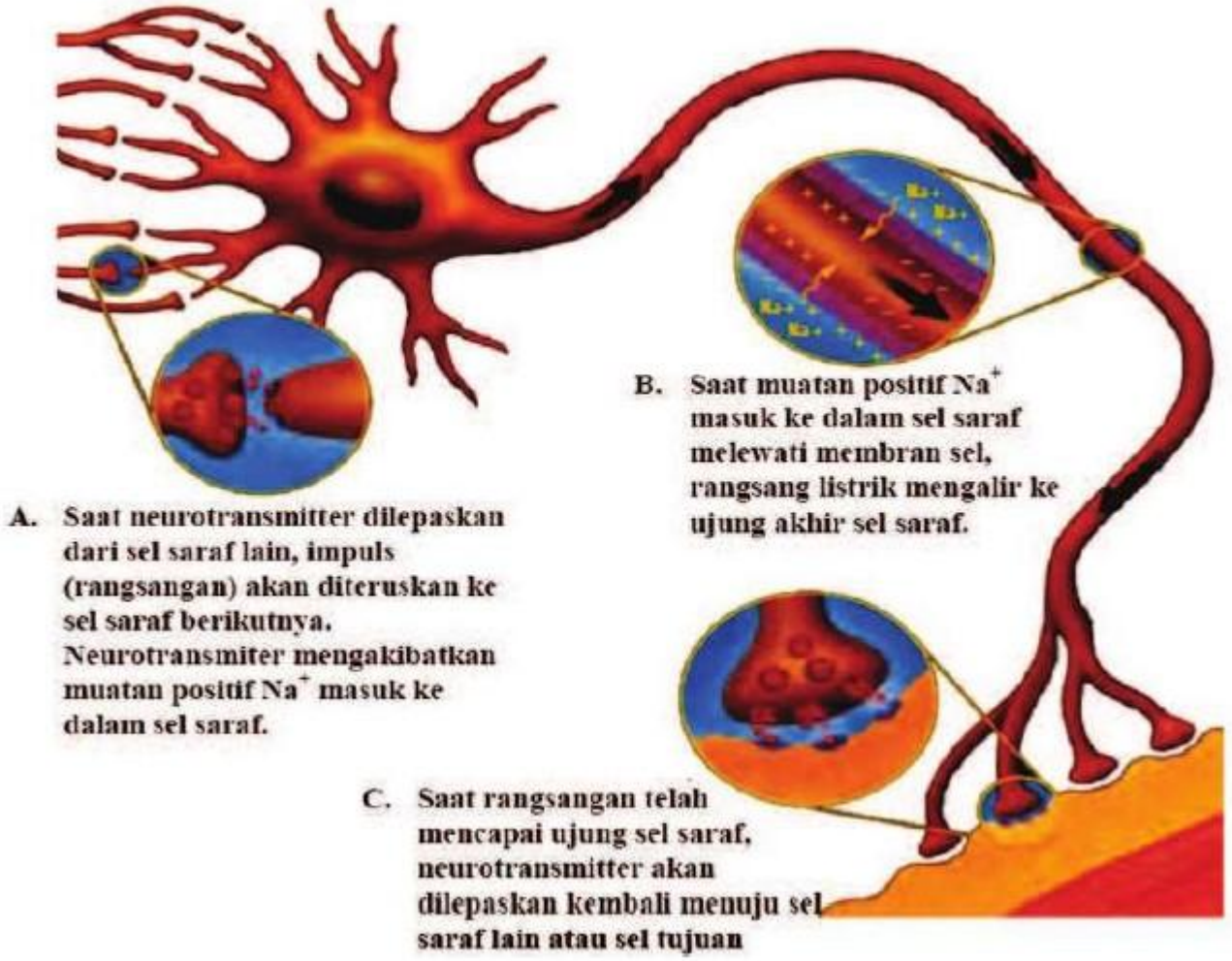
Muatan didalam dan diluar sel saraf tidak dapat saling tarik menarik karena ada pemisah berupa membran sel saraf. Tarik menarik antar muatan akan terjadi jika ada rangsangan dari neurotransmitter. Berikut ilustrasi muatan listrik pada sel saraf :

Download dari situs https://wirahadie.com



Saat sel saraf tidak menghantarkan impuls, muatan positif Na^+Na^+ melingkupi bagian luar membran sel. Sehingga, membran sel saraf bagian luar bermuatan positif dan membran sel saraf bagian dalam bermuatan negatif (Cl^-Cl^-). Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar berikut :

Download dari situs https://wirahadie.com



Sistem saraf terdiri atas sel – sel saraf berfungsi untuk menerima, mengolah dan mengirim rangsangan berupa impuls. Setiap sel saraf terdiri atas 3 bagian yaitu : badan sel saraf, dendrit dan akson atau neurit. Akson dibungkus oleh selubung myelin. Berdasar keberadaan myelin, terdapat 2 macam neuron yaitu neuron dengan myelin dan neuron tanpa myelin.

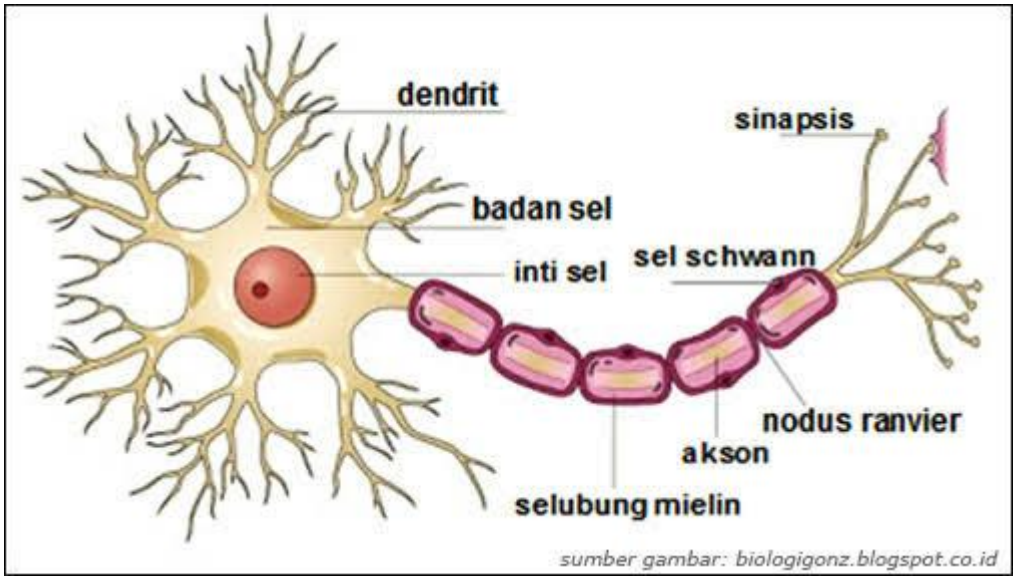
Berikut bagian – bagian sel saraf dan fungsinya

No.	Bagian Sel Saraf	Deskripsi	Fungsi
1.	Dendrit	Penonjolan badan sel yang bercabang-cabang dan berbentuk seperti cabang pohon	Menerima impuls dari sel lain dan meneruskannya ke badan sel

Download dari situs https://wirahadie.com

2.	Badan sel	Di dalamnya terdapat inti sel yang dikelilingi oleh sitoplasma. Sitoplasma mengandung organela sel seperti mitokondria, ribosom, badan golgi dan retikulum endoplasma khusus milik sel saraf yang disebut badan nissl.	Meneruskan impuls dari dendrit ke akson
3.	Akson / neurit	Penonjolan badan sel berbentuk panjang dan silindris. Setiap satu sel saraf hanya memiliki satu akson. Ujung akhir akson disebut dengan terminal akson. Terminal ini memiliki beberapa percabangan dan berbonggol. Pada bonggol inilah akan dilepaskan neurotransmitter dan disebut sebagai bonggol sinaptik.	Meneruskan impuls dari badan sel saraf ke sel saraf lain atau ke sel otot atau ke sel kelenjar. Pada bonggol sinaptik terjadi proses sinapsis, yaitu komunikasi antara sel saraf satu dengan yang lain atau sel saraf dengan sel otot dan sel kelenjar menggunakan neurotransmitter.
4.	Myelin	Selubung lemak berlapis – lapis, dihasilkan oleh sel Schwan. Lapisan lemak myelin sulit ditembus oleh ion-ion yang keluar dan masuk membran sel saraf pada bagian akson.	Mempercepat impuls saraf dengan membantu terjadinya loncatan muatan
5.	Nodus ranvier	Daerah akson terbuka yang tidak diselubungi myelin	Tempat terjadinya tarik menarik muatan listrik di membran sel saraf.

Berikut struktur sel saraf manusia

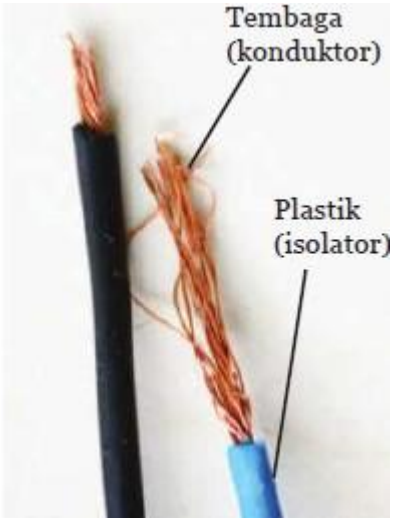


Download dari situs https://wirahadie.com

3. Hantaran Listrik

Kabel dapat digunakan untuk menghantarkan listrik karena kabel tersusun atas tembaga dibagian dalam dan plastik atau karet dibagian luar. Tembaga dan perak merupakan bahan paling baik untuk menghantarkan listrik, plastik dan karet tidak dapat menghantarkan listrik.

Konduktor listrik adalah bahan yang dapat digunakan untuk menghantarkan listrik dan elektron mudah untuk mengalir, contohnya tembaga, perak dan emas. Kabel tersusun atas tembaga karena perak dan emas harganya mahal. Berikut struktur kabel :



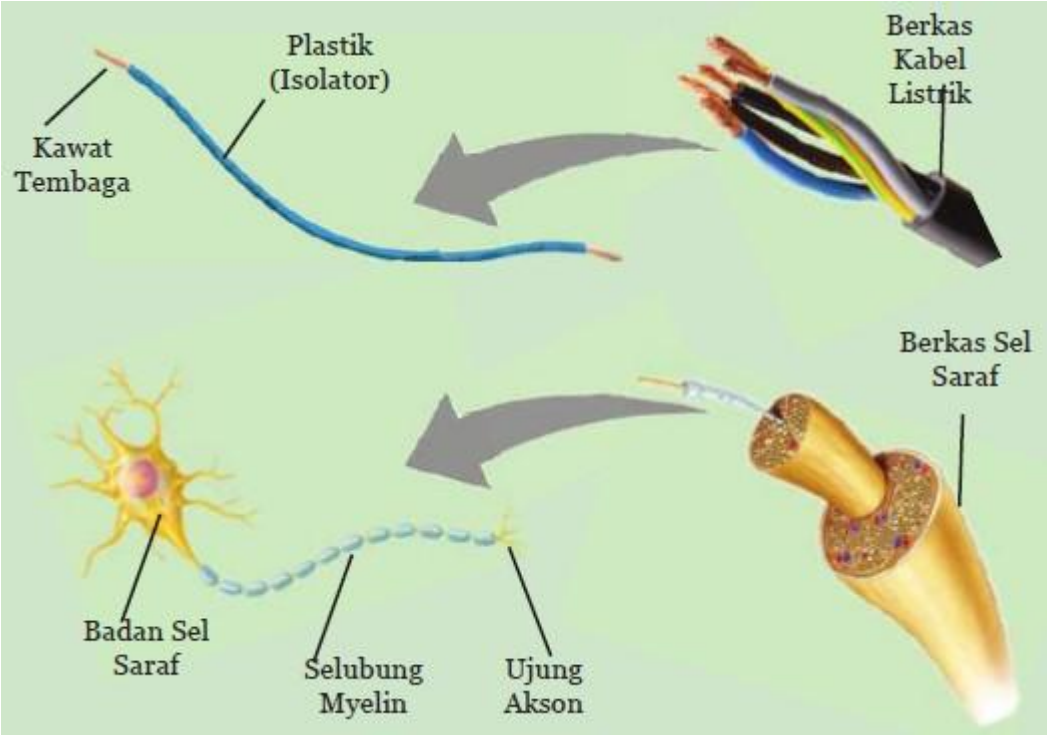
Isolator listrik adalah bahan yang buruk menghantarkan listrik karena elektron sulit untuk mengalir, contohnya palstik dan karet. Kabel dilapisi plastik atau karet agar kabel lebih aman untuk digunakan.

Semikonduktor listrik adalah bahan yang berada pada suhu rendah bersifat isolator, jika berada pada suhu tinggi bersifat konduktor. Contohnya karbon, silikon dan germanium.

Sel saraf diibaratkan dengan kabel listrik karena memiliki bentuk dan mekanisme kerja yang sama. Setiap sel saraf memiliki satu akson yang mendukung hantaran arus listrik. Selain akson, penghantar listrik lain dalam tubuh manusia adalah cairan tubuh seperti darah, cairan jaringan dan sitosol. Pada sel saraf terdapat isolator listrik yaitu selubung myelin.

Download dari situs https://wirahadie.com

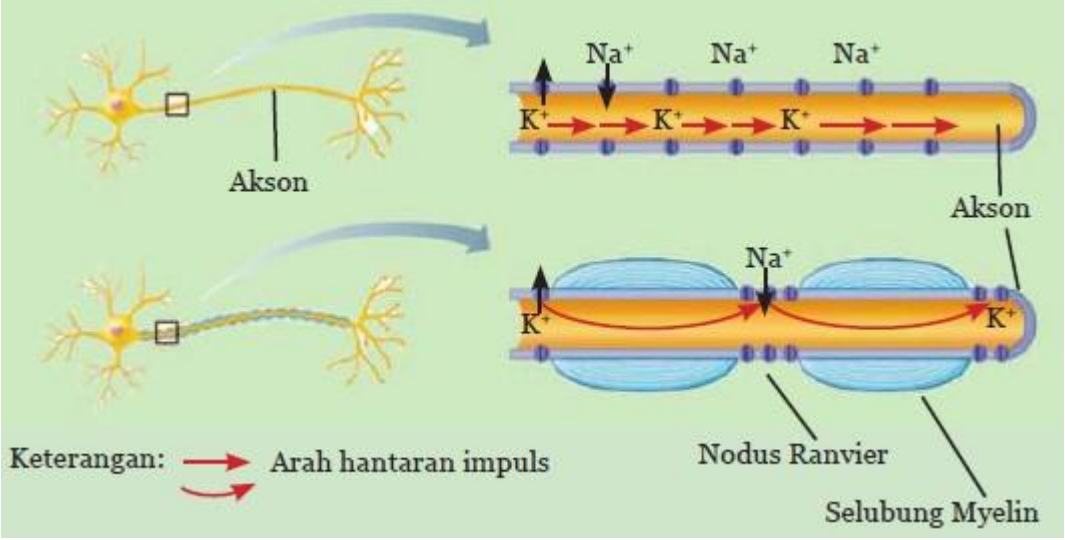
Berikut berkas sel saraf dan kabel listrik



Pada akson berselubung myelin, beda potensial terjadi di daerah akson yang tidak diselubungi myelin atau di daerah nodus ranvier. Tarik menarik muatan listrik terjadi di nodus ranvier satu dan seterusnya. Sehingga, selain berfungsi sebagai pelindung akson myelin juga dapat mempercepat terjadinya loncatan muatan listrik pada saraf.

Berikut pergerakan impuls pada akson bermyelin dan tidak bermyelin :

Download dari situs https://wirahadie.com



Zat cair yang dapat menghantarkan arus listrik disebut larutan elektrolit, contohnya garam. Zat cair yang tidak dapat menghantarkan arus listrik disebut cairan non elektrolit, contohnya larutan gula.

Demikian ringkasan materi bab Kelistrikan dan Teknologi Listrik di Lingkungan Part 1 semoga bermanfaat dan bisa menambah referensi kamu…

Download dari situs https://wirahadie.com